

## MAGNETIC RECORDING AND REPRODUCING DEVICE AND MAGNETIC HEAD SUPPORTING MECHANISM

Patent Number: JP8235803  
Publication date: 1996-09-13  
Inventor(s): KAJITANI KOJI  
Applicant(s): NEC CORP  
Requested Patent: ☐ JP8235803  
Application Number: JP19950038250 19950227  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B21/21; G11B5/60  
EC Classification:  
Equivalents: JP2757807B2

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To obtain a magnetic recording and reproducing device which has an excellent medium follow-up characteristic and lessens sliding wear.

**CONSTITUTION:** A floating head slider 3 to be used for the magnetic recording and reproducing device is a tapered flat type slider having two chamfers 14, 15 and air bearing surfaces 16, 17 and is provided with a magnetic head supporting mechanism 11 on the air outflow end side of the central part thereof. This magnetic head supporting mechanism 11 has a sliding member 12 which is mounted with an electromagnetic conversion element 10 and has a sliding surface 21 coming into intermittent or complete contact with a magnetic recording medium, a suspension 18 which supports this sliding member 12 at one end and an actuator 13 which is connected with the suspension 18 at the other end and is displaceable to  $\geq 1$  axes of any of forward, backward, upward, downward, rightward and leftward relative to the magnetic recording medium. As a result, the magnetic recording and reproducing device which is capable of following up even the very small waving, is capable of lessening the wear of the electromagnetic conversion element at the time of high-speed seeking, increases the recording density and has the reliability high over a long period of time is thus obtd.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 2 3 5 8 0 3

(43) 公開日 平成 8 年 ( 1 9 9 6 ) 9 月 1 3 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G11B 21/21			G11B 21/21	A
5/60			5/60	Z

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平 7 - 3 8 2 5 0

(22) 出願日 平成 7 年 ( 1 9 9 5 ) 2 月 2 7 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 4 2 3 7

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(72) 発明者 梶谷 浩司

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

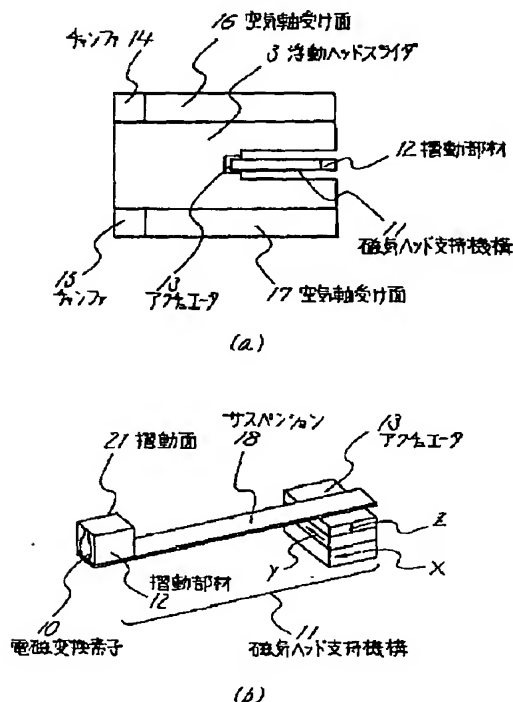
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 磁気記録再生装置および磁気ヘッド支持機構

(57) 【要約】

【目的】 媒体追従性に優れ摺動摩擦の少ない磁気記録再生装置を提供する。

【構成】 磁気記録再生装置に用いられる浮動ヘッドスライダ 3 は、2 つのチャンファ 1 4、1 5 と空気軸受け面 1 6、1 7 とを有するテーパードフラット型スライダであり、この中央部の空気流出端側には磁気ヘッド支持機構 1 1 を備えている。この磁気ヘッド支持機構 1 1 は、電磁変換素子 1 0 を搭載し磁気記録媒体と間欠もしくは完全接触する摺動面 2 1 を持つ摺動部材 1 2 と、一端に摺動部材 1 2 を支持するサスペンション 1 8 と、このサスペンション 1 8 の他端に接合し、磁気記録媒体に対して、前後、上下、左右のいずれか 1 軸以上に変位可能なアクチュエータ 1 3 とを備えている。これにより、より微小なうねりに対しても追従が可能となり、高速シーク時の電磁変換素子の摩擦を低減することができ、記録密度を上げ、長期的に信頼性の高い磁気記録再生装置を提供できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 磁気記録媒体に対向して記録再生を行う電磁変換器と、この電磁変換器を支持する磁気ヘッド支持機構と、前記磁気ヘッド支持機構を支持しかつ空気軸受け作用により前記磁気記録媒体から所定間隔で浮上する浮動ヘッドスライダと、前記浮動ヘッドスライダを支持し所定の荷重を加えるサスペンション機構と、前記サスペンションを移動させ前記電磁変換器を位置決めするアクセス機構を備える磁気記録再生装置において、

前記磁気ヘッド支持機構が、前記磁気記録媒体に対し間欠もしくは完全接触する摺動部材と、この摺動部材に搭載される前記電磁変換器と、前記摺動部材を支持するサスペンション機構と、前記サスペンション機構を支持し前記磁気記録媒体に対して少なくとも前後、上下、左右のいずれか 1 軸に移動可能で前記浮動ヘッドスライダ内部に接続されるアクチュエータとを備えることを特徴とする磁気記録再生装置。

【請求項 2】 前記アクチュエータが、それぞれ分極方向の異なる複数の圧電素子を積層した構成からなることを特徴とする請求項 1 記載の磁気記録再生装置。

【請求項 3】 前記磁気ヘッド支持機構が、磁気記録媒体に対向する摺動部材の表面に負圧を発生させる形状を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の磁気記録再生装置。

【請求項 4】 電磁変換器を搭載し磁気記録媒体に対向して摺動する摺動部材と、前記摺動部材を支持する第 1 のサスペンションと、前記第 1 のサスペンションの前記摺動部材支持側に直接もしくは緩衝部材を介して接合される第 2 のサスペンションと、前記第 1 もしくは第 2 のサスペンションもしくは双方のサスペンションの他端に接合し、かつ前記第 1 のサスペンションに対して前記第 2 のサスペンションを前記第 1 のサスペンションの長手方向もしくは離反させる方向もしくはその 2 つの方向への変位可能なアクチュエータとを備えることを特徴とする磁気ヘッド支持機構。

【請求項 5】 前記摺動部材の表面に負圧を発生させる形状を有することを特徴とする請求項 4 記載の磁気ヘッド支持機構。

【請求項 6】 請求項 1 記載の磁気記録再生装置において、前記磁気ヘッド支持機構を、請求項 4 記載の磁気ヘッド支持機構に代えたことを特徴とする磁気記録再生装置。

【請求項 7】 請求項 1 記載の磁気記録再生装置において、前記磁気ヘッド支持機構を、請求項 5 記載の磁気ヘッド支持機構に代えたことを特徴とする磁気記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は、磁気記録再生装置および磁気ヘッド支持機構に関し、特に磁気ディスク装置に

搭載される接触記録用の磁気ヘッド支持機構に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 現在、磁気ディスク装置に用いられる磁気ヘッド支持機構の主流は、完全に磁気記録媒体から浮上する浮動ヘッドスライダと、それを支持するサスペンションとから構成されている。一方、近年の面記録密度の向上に伴って、磁気ヘッドと磁気記録媒体の表面との間隔（浮上量）は減少の一途をたどり、現在では再生感度の高い M R (Magneto-Resistive) ヘッドにおいても、浮上量が 0. 1  $\mu$  m 以下のものが出現している。また、通常の薄膜 I D (Inductive) ヘッドでは、すでに浮上量が 0. 0 5  $\mu$  m 以下の磁気ヘッドの開発が行われている状況である。

【 0 0 0 3 】 磁気ヘッドの浮上量を下げるためには、磁気記録媒体面の凹凸および微小突起の大きさを浮上量以下に下げる必要がある。信頼性の高い浮上系を得るためには、磁気記録媒体の表面粗さを少なくとも浮上量の 1 / 2 以下にすることが望まれており、浮上量が 0. 0 5  $\mu$  m 以下の磁気ヘッドを用いる場合には、表面粗さが 0. 0 2 5  $\mu$  m 以下の磁気記録媒体を用いる必要がある。

【 0 0 0 4 】 ここで、C S S (Contact-Start-stop) 方式の磁気ディスク装置では、非動作時において、浮動ヘッドスライダは、サスペンションによって磁気記録媒体の表面に押し付けられているため、比較的広い平滑な空気軸受け面を有する現在の浮動ヘッドスライダと磁気記録媒体の表面とが吸着現象を生じ易く、装置動作開始時に磁気ヘッド支持機構が破壊されるという危険性がある。

【 0 0 0 5 】 このため、サスペンションの押圧荷重および浮動ヘッドスライダの形状をできるだけ小型化する方向で、開発が進められているが、最も有望なものとして接触記録対応の磁気ヘッド支持機構がある。これは数十  $\mu$  m 角のコンタクトパッド上に磁気ヘッドを形成し、数十～数百 m g の押圧荷重でヘッドを磁気記録媒体面に押し付けて記録再生を行うものである。

## 【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】 接触記録用の磁気ヘッド支持機構は、浮上系磁気ヘッド支持機構に対してより磁気記録媒体面に近接させることが可能となるため、従来の長手記録（媒体面内方向に磁化される）よりも高密度化が期待できる垂直記録（媒体面に対して垂直に磁化される）に対しては有利であるが、磁気ヘッドを支持するコンタクトパッドが磁気記録媒体面を常に接触摺動するため、磁気ヘッドおよび磁気記録媒体の保護膜が破損する可能性が高く、長期的に信頼性を維持する上で難点がある。

【 0 0 0 7 】 現在、実用化されている接触記録用の磁気ヘッド支持機構は、この難点を避けるため、従来のものに比べて非常に低い荷重を採用しているが、磁気ヘッド

に比較して支持サスペンションが巨大であり、かつ剛性が低く、磁気記録媒体上のランナウト等の低い周波数の大きなうねりに対しては追従するが、高周波のうねりに対する追従性は十分ではなく、また、高速なシーク動作に対して、比較的低い周波数の振動、いわゆる“ばたつき”を励起しやすいため、シーク時間の短縮には不利になることや、磁気記録媒体との高速摺動によって磁気ヘッドの摺動部分の摩擦が激しくなるという欠点がある。

【 0 0 0 8 】本発明の目的は、これらの欠点を解決し、媒体追従性に優れ、記録密度向上が容易な磁気記録再生装置および磁気ヘッド支持装置を提供することにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の磁気記録再生装置は、磁気記録媒体に対向して記録再生を行う電磁変換器と、この電磁変換器を支持する磁気ヘッド支持機構と、前記磁気ヘッド支持機構を支持しかつ空気軸受け作用により前記磁気記録媒体から所定間隔で浮上する浮動ヘッドスライダと、前記浮動ヘッドスライダを支持し所定の荷重を加えるサスペンション機構と、前記サスペンションを移動させ前記電磁変換器を位置決めするアクセス機構を備える磁気記録再生装置において、前記磁気ヘッド支持機構が、前記磁気記録媒体に対し間欠もしくは完全接触する摺動部材と、この摺動部材に搭載される前記電磁変換器と、前記摺動部材を支持するサスペンション機構と、前記サスペンション機構を支持し前記磁気記録媒体に対して少なくとも前後、上下、左右のいずれか 1 軸に移動可能で前記浮動ヘッドスライダ内部に接続されるアクチュエータとを備えている。

【 0 0 1 0 】また、前記磁気ヘッド支持機構であって、前記アクチュエータは、それぞれ分極方向の異なる複数の圧電素子を積層してもよく、磁気記録媒体に対向する摺動部材の表面に負圧を発生させる形状を有してもよい。

【 0 0 1 1 】さらに、本発明の磁気ヘッド支持機構は、電磁変換器を搭載し磁気記録媒体に対向して摺動する摺動部材と、前記摺動部材を支持する第 1 のサスペンションと、前記第 1 のサスペンションの前記摺動部材支持側に直接もしくは緩衝部材を介して接合される第 2 のサスペンションと、前記第 1 もしくは第 2 のサスペンションもしくは双方のサスペンションの他端に接合し、かつ前記第 1 のサスペンションに対して前記第 2 のサスペンションを前記第 1 のサスペンションの長手方向もしくは離反させる方向もしくはその 2 つの方向への変位可能なアクチュエータとを備えている。また、前記摺動部材の表面に負圧を発生させる形状を有してもよく、この磁気ヘッド支持機構を前記磁気ヘッド支持機構に代えて、前記磁気記録再生装置に搭載してもよい。

【 0 0 1 2 】

【実施例】次に、本発明について図面を参照して説明す

る。

【 0 0 1 3 】図 1 は、本発明の請求項第 1 項に係わる磁気記録再生装置の構成の概略を示す図である。本発明の磁気記録再生装置の主要構成は、図 1 に示すように、スピンドル 8 に取り付けられた磁気記録媒体 1 と、磁気記録媒体 1 と一定間隔をおいて浮揚する浮動ヘッドスライダ 3 と、浮動ヘッドスライダ 3 を支持し、さらに荷重を加えるサスペンション 2 と、サスペンション 2 を支持するアーム 4 と、アーム 4 の揺動運動させるための軸受 5 と、コイル 6 および永久磁石 7 を有するアクセス機構 9 とを含んでいる。

【 0 0 1 4 】続いて、上記のように構成された本実施例の動作について説明する。

【 0 0 1 5 】本実施例では、スピンドル 8 によって磁気記録媒体 1 が回転すると、磁気記録媒体 1 に対向する浮動ヘッドスライダ 3 が、磁気記録媒体 1 の表面上に発生する空気流を圧縮して圧力を発生させ、この圧力とサスペンション 2 によって加えられる荷重とにより釣り合う隙間で、浮動ヘッドスライダ 3 に搭載された電磁変換素子 10 を浮揚させる。

【 0 0 1 6 】一方、アクセス機構 9 は、永久磁石 7 と磁束とコイル 6 に流す電流とによる磁束より駆動力を発生する。そして、軸受 5 を中心にアーム 4 を回転させ、電磁変換素子 10 を磁気記録媒体 1 の任意のトラック上に位置決めし、情報の記録再生を行なう。

【 0 0 1 7 】図 2 は、図 1 の浮動ヘッドスライダ 3 の構成を示す図であって、図 2 ( a ) は外観を示す図であり、図 2 ( b ) は、同図 ( a ) の磁気ヘッド支持機構 11 の詳細を示す斜視図である。

【 0 0 1 8 】浮動ヘッドスライダ 3 は、図 2 ( a ) に示すように、2 つのチャンファ 14、15 と空気軸受け面 16、17 とを有する最も一般的なテーバードフラット型スライダである。この浮動ヘッドスライダ 3 は、その長さの数倍程度の波長のうねりには追従するが、その波長以下の微小なうねりに対しては鈍感となり、電磁変換素子による再生信号の出力変動として現れるため、記録密度向上の妨げとなる。

【 0 0 1 9 】これに対して、本実施例では、浮動ヘッドスライダ 3 の中央部の空気流出端側に、より微小なうねりに対して追従が可能な磁気ヘッド支持機構 11 を採用することにより、電磁変換素子から低出力の信号を安定に取り出すこと可能とし、記録密度の向上をはかっている。

【 0 0 2 0 】この磁気ヘッド支持機構 11 は、図 2 ( b ) に示すように、一端に電磁変換素子 10 を搭載する摺動部材 12 を保持し、他端は x、y、z 軸方向 ( 図中、矢印で示す ) へ移動可能な微小アクチュエータ 13 を介して浮動ヘッドスライダ 3 中に支持されている。

【 0 0 2 1 】これにより、磁気記録媒体 ( 図示せず ) の表面に平行な x、y 方向の変位によって、サーマルオフ

トラック補正と記録トラックに対する電磁変換素子のアジマス角の補正とが可能になるとともに、z 方向の変位によってアクセス時における摺動部材の摩擦抵抗の低減が可能になり、磁気記録再生装置としての信頼性を格段に向上させることができる。また、摺動部材 1 2 に設けられている摺動面 2 1 は、記録再生時には連続的に磁気記録媒体面と摺動し、電磁変換素子 1 0 と磁気記録層との間隔を極小に保つ。

【0022】図 3 は、本発明の請求項第 2 項に係わる磁気ヘッド支持機構のアクチュエータの詳細な構成を示す展開斜視図である。

【0023】本実施例のアクチュエータは、図 3 に示すように、分極方向の異なる 3 つの圧電素子 1 3 a、1 3 b および 1 3 c を積層して構成したアクチュエータであって、圧電素子 1 3 a、1 3 b には、電極 1 9 a、1 9 b がそれぞれ設けられ、また、圧電素子 1 3 a、1 3 b および 1 3 c の間には、絶縁層 2 0 a、2 0 b が設けられ、それぞれ厚み滑り方向の変位が直交するように構成されている。そして、圧電素子 1 3 c にはサスペンション 1 8 の一端が取り付けられている。なお、図中、圧電素子 1 3 a、1 3 b および 1 3 c の稜に平行な矢印 x、y、z は、圧電素子の厚み滑りによる変位方向を示し、また、圧電素子 1 3 a、1 3 b の側面に画いた複数の矢印は、分極方向を示している。

【0024】次に、このアクチュエータの動作について説明する。まず、圧電素子 1 3 a、1 3 b の電極 1 9 a、1 9 b にそれぞれ電圧を加えると、磁気記録媒体（図示せず）の表面に平行な 2 軸のアクチュエータを構成する。また、圧電素子 1 3 c はピエゾバイモルフであって、電圧を加えることにより曲げ変位が拡大され、磁気記録媒体面に対して垂直変位が可能となる。なお、ここに示す圧電素子の組み合わせは一例であって、圧電素子の積層順や、他の分極方向を有する圧電素子との組み合わせ等は任意に変更が可能である。

【0025】図 4 は、本発明の請求項第 3 項に係わる磁気ヘッド支持機構の摺動部材を示す斜視図である。

【0026】磁気記録媒体の表面は極めて滑らかな平面であるため、磁気ヘッド支持機構の摺動部材は、その摺動面が平面であると偏摩耗が生じることがある。従って、図 4 に示すように、特に、電磁変換素子 1 0 が磁気記録媒体と接触する部分の接触状態を均一化するため、摺動部材 1 2 の摺動面 2 1 上には、電磁変換素子 1 0 に隣接して設けられたコンタクトパッド 3 0 と、略馬蹄形の空気軸受け面 3 1 とを備えて正圧を発生するとともに、負圧を発生する負圧ポケット 3 2 を形成している。

【0027】これにより、摺動面 2 1 の“ばたつき”による電磁変換素子 1 0 の接触状態の変動を抑制するとともに、空気膜のダンピング効果によって、振動の減衰を高めることができ、その結果として、電磁変換素子 1 0 の磁気記録媒体への追従性を向上させることができる。

【0028】図 5 は、本発明の請求項 4 に関わる磁気ヘッド支持機構およびアクチュエータの動作を説明する図であって、図 5 ( a ) は斜視図であり、また、図 5 ( b ) は側面図である。

【0029】本実施例は、図 5 ( a )、同図 ( b ) に示すように、サスペンション A 4 1 は、その先端の磁気記録媒体面に対向する面に、摺動部材 1 2 の摺動面 2 1 の反対面が接合され、また、摺動部材 1 2 が接合されたサスペンション A 4 1 の反対面には、緩衝部材 4 2 を介してサスペンション B 4 3 が接合されている。そして、サスペンション B 4 3 のアーム側（アクチュエータ 4 4 が接合してある側）には、x、z 方向へ変位可能なアクチュエータ 4 4 が接合されている。ここで、サスペンション A 4 1 とサスペンション B 4 3 との曲げ剛性および伸び方向の剛性について、形状もしくは材料特性によって強弱を持たせることで、一方のサスペンションを効果的に変形させることが可能となる。

【0030】本実施例では、サスペンション B 4 3 の方がサスペンション A 4 1 よりも剛性が大きく設定されている。そして、図 5 ( b ) に示すように、アクチュエータ 4 4 を 2 つの矢印の方向に変位させ、サスペンション A 4 1 およびサスペンション B 4 3 の双方の先端を磁気記録媒体から離反させる方向へ変位させると同時に、サスペンション A 4 1 に対して、サスペンション B 4 3 を前記アーム側へ変位させる。

【0031】これにより、摺動部材 1 2 を磁気記録媒体 1 の表面から離反させる、およびサスペンション A 4 1、B 4 3 によって摺動部材 1 2 に加えられる荷重を低減することが可能となり、高速シーク時における摺動部材 1 2 の摩擦を低減できる。

【0032】以上、本発明の実施例について詳細に述べたが、使用する材料等の変更は、本発明の主旨を逸脱しない範囲で行なってもよく、以上の記述が本発明の範囲を限定するものではない。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、接触記録再生を行う電磁変換素子と磁気記録媒体との接触状態の変動を抑制し、高速シーク時の電磁変換素子の摩擦を低減することによって記録密度を向上させ、長期的な信頼性の高い磁気記録再生装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の請求項 1 に係わる磁気記録再生装置の構成の概略を示す図である。

【図 2】図 1 の浮動ヘッドスライダ 3 の構成を示す図である。

【図 3】本発明の請求項 2 に係わる磁気ヘッド支持機構におけるアクチュエータの詳細な構成を示す展開斜視図である。

【図 4】本発明の請求項 3 に係わる磁気ヘッド支持機構

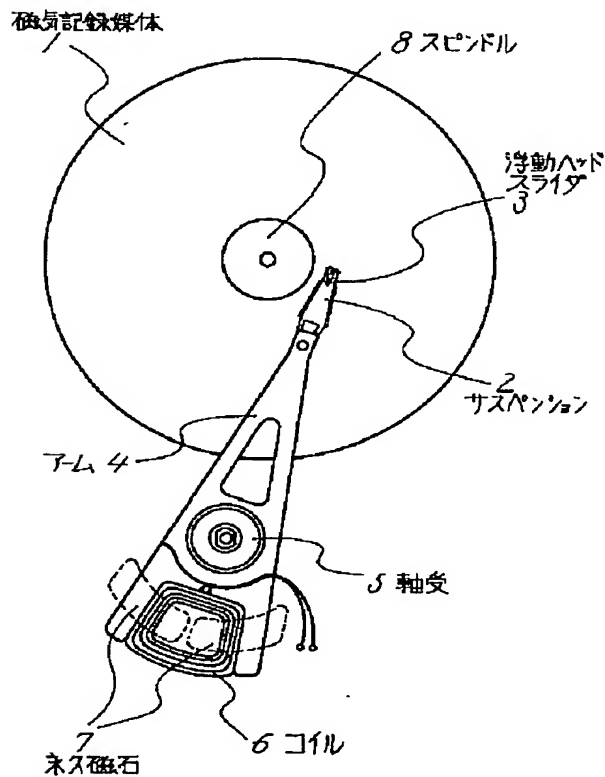
における摺動部材を示す斜視図である。

【図 5】本発明の請求項 4 に関わる磁気ヘッド支持機構およびアクチュエータの動作を説明する図である。

【符号の説明】

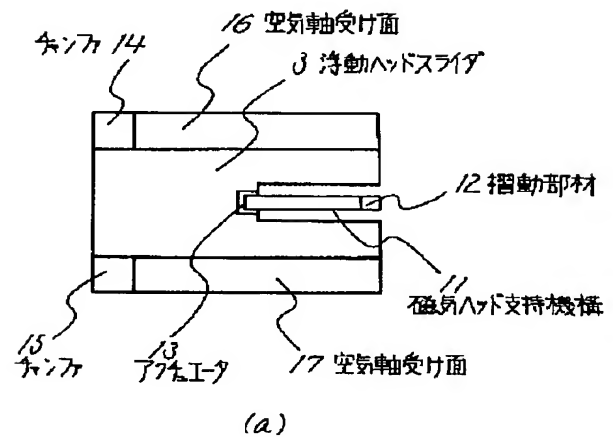
- 1 磁気記録媒体
- 2, 18 サスペンション
- 3 浮動ヘッドスライダ
- 4 アーム
- 5 軸受け
- 6 コイル
- 7 永久磁石
- 8 スピンドル
- 9 アクセス機構
- 10 電磁変換素子
- 11 磁気ヘッド支持機構

【図 1】

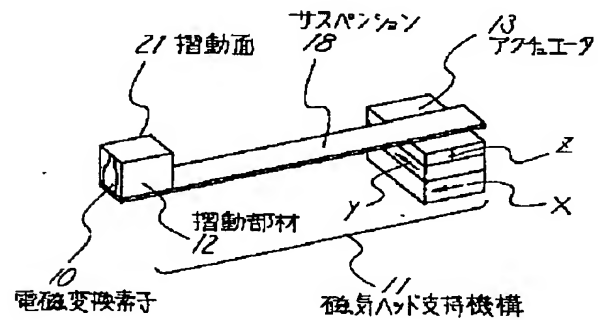


- 12 摺動部材
- 13, 44 アクチュエータ
- 13a, 13b 圧電素子
- 13c ピエゾバイモルフ
- 14, 15 チャンファ
- 16, 17 空気軸受け面
- 19a, 19b 電極
- 20a, 20b 絶縁膜
- 21 摺動面
- 30 コンタクトパッド
- 31 空気軸受け面
- 32 負圧ポケット
- 41 サスペンション A
- 42 緩衝部材
- 43 サスペンション B

【図 2】

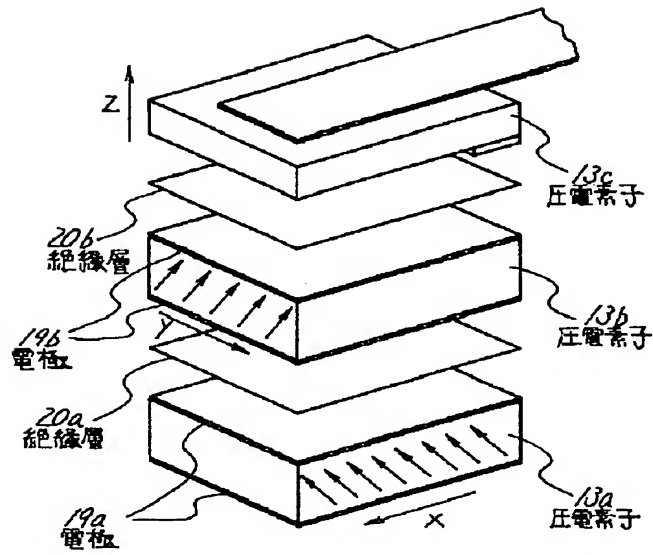


(a)

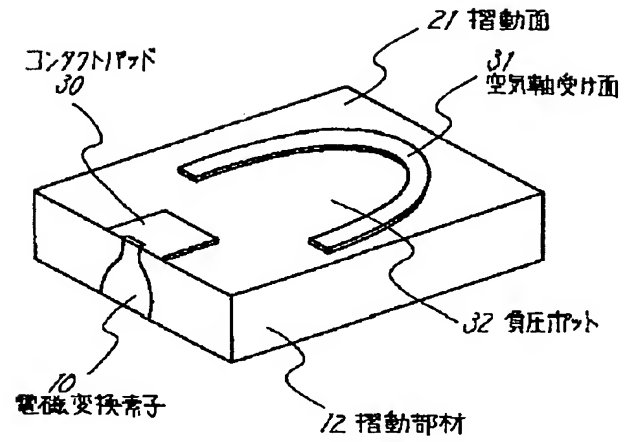


(b)

【図 3】



【図 4】



【図 5】

